



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 38 41 387.6
22 Anmeldetag: 8. 12. 88
43 Offenlegungstag: 22. 6. 89

51 Int. Cl. 4:
G01 P 13/00
G 08 B 13/18
G 01 B 11/03
G 01 V 9/04
G 01 C 11/00

Behördenzentrarium

DE 3841387 A1

30 Unionspriorität: 32 33 31
11.12.87 JP P 62-312192

71 Anmelder:
Kabushiki Kaisha Toshiba, Kawasaki, Kanagawa, JP

74 Vertreter:
Henkel, G., Dr.phil.; Feiler, L., Dr.rer.nat.; Hänzle, W.,
Dipl.-Ing.; Kottmann, D., Dipl.-Ing, Pat.-Anwälte,
8000 München

72 Erfinder:
Fujioka, Arisa, Kawaguchi, Saitama, JP; Watanabe,
Sadakazu, Kawasaki, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren und Vorrichtung zum Überwachen eines sich bewegenden Objekts

Eine Vorrichtung zum Überwachen eines sich bewegenden Objekts umfaßt einen Bildspeicher (4) zum Speichern eines Referenz- oder Bezugsüberwachungsbilds eines bezeichneten Überwachungsbereichs, einen Entfernungsspeicher (8) zum Speichern eines Entfernungssplans, wobei das Überwachungsbild des bezeichneten Überwachungsbereichs eine Anzahl von Blöcken umfaßt und der Entfernungssplan Entfernungsdaten von einem vorbestimmten Bezugspunkt zu den Blöcken entsprechenden Punkten aufweist, einen Objektbilddetektor (16) zum Erfassen eines Objektbilds auf der Grundlage eines Eingabeüberwachungsbilds des bezeichneten Überwachungsbereichs und des auf dem Bildspeicher ausgelesenen Bezugsüberwachungsbilds sowie einen Entfernungsdetektor (18) zum Messen einer Entfernung vom Bezugspunkt zum sich bewegenden Objekt nach Maßgabe des erfaßten Objektbilds und des aus dem Entfernungssplanspeicher ausgelesenen Entfernungssplans.

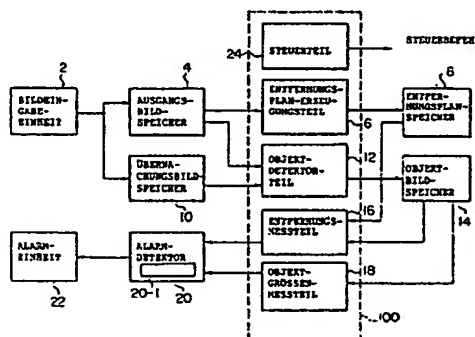


FIG. 1

DE 3841387 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Überwachungsverfahren und eine Vorrichtung, die auf einfache Weise die für die Auslösung eines Alarms nötigen Daten zu gewinnen oder liefern vermögen, beispielsweise durch Bestimmung der Entfernung zu einem sich bewegenden Objekt, das in einen Überwachungsbereich eingedrungen ist, mittels einer Bildverarbeitungstechnik.

Herkömmliche Überwachungs- oder -systeme unter Anwendung einer Bildverarbeitungstechnik zum Feststellen des Eindringens eines sich bewegenden Objekts in einen bestimmten Innen- oder Außenüberwachungsbereich werden verbreitet eingesetzt. Um mit einer solchen Überwachungs- oder -vorrichtung das Eindringen eines Objekts in einen Überwachungsbereich feststellen oder erfassen zu können, wird eine Differenz zwischen einem Anfangs- bzw. Ausgangsbild, bei dem kein eindringendes Objekt vorliegt, und dem Überwachungsbild gebildet. Wenn ein in den Überwachungsbereich der Überwachungs- oder -vorrichtung eindringendes Objekt festgestellt wird, wird vorzugsweise ein Alarm ausgelöst und werden zweckmäßig auf eine Entfernung zum Objekt bezogene Daten erfaßt. Zudem werden bevorzugt die Abmessungen des Objekts bestimmt.

Um jedoch die Entfernung zum Objekt oder dessen Abmessungen feststellen (detektieren) zu können, müssen zahlreiche Bildaufnahmegeräte für die stereoskopische Überwachung des Objekts eingesetzt werden, und die gewonnenen Daten müssen einer dreidimensionalen Bildverarbeitung, die eine komplizierte Operation darstellt, unterworfen werden. Eine diesen Anforderungen genügende Überwachungs- oder -vorrichtung ist in unerwünschter Weise komplex und sperrig aufgebaut und unvermeidlich auch kostenaufwendig. Die JP-OS 62-65 182 schlägt eine Technik vor, nach welcher Abtastfrequenzen (rates) für entfernte und lokale Punkte in bezug auf ein im Sehfeld einer Bildaufnahmegeräte erhaltenes Objektbild variiert werden und dabei die Abtastfrequenzen für die entfernten oder fernen Punkte feiner segmentiert werden als (für) die lokalen oder nahen Punkte, um damit eine Objekterkennung abhängig von der Entfernung durchzuführen. Nach dieser Technik können aber weder die Entfernung zum Objekt noch dessen Abmessungen (Größe) erfaßt werden.

Aufgabe der Erfindung ist damit die Schaffung eines praktisch anwendbaren Überwachungsverfahrens und einer entsprechenden Überwachungs- oder -vorrichtung zum Erfassen eines sich bewegenden, in einen Überwachungsbereich eindringenden Objekts und zum Gewinnen von für Alarmauslösung nötigen Daten, wie Entfernung zum sich bewegenden Objekt, um dementsprechend effektiv bzw. einwandfrei einen Alarm auslösen zu können.

Diese Aufgabe wird durch die in den Patentansprüchen 1 und 9 gekennzeichneten Merkmale bzw. Maßnahmen gelöst.

Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Überwachen eines sich bewegenden Objekts, die gekennzeichnet ist durch eine Bildspeichereinheit zum Speichern eines bezeichneten Referenz- oder Bezugsüberwachungsbilds eines bezeichneten Überwachungsbereichs oder zu überwachenden Bereichs, eine Entfernungsplan-Speichereinheit zum Speichern eines bezeichneten Entfernungsplans, des bezeichneten Überwachungsbilds des bezeichneten Überwachungsbereichs, bestehend aus einer Anzahl von Blöcken, sowie

des bezeichneten Entfernungsplans mit Entfernungsdaten (für die Entfernung) von einem vorbestimmten Bezugspunkt zu den Blöcken entsprechenden Punkten, eine Objektbild-Detektoreinheit zum Erfassen oder Abnehmen eines Objektbilds des sich bewegenden Objekts aus einem Eingabeüberwachungsbild des bezeichneten Überwachungsbereichs sowie dem (des) in der Bildspeichereinheit gespeicherten bezeichneten Bezugsüberwachungsbild(s) und eine Entfernungsmeßeinheit zum Bestimmen einer Entfernung vom Bezugspunkt zum sich bewegenden Objekt aus dem erfaßten oder aufgenommenen Objektbild und dem aus der Entfernungsplan-Speichereinheit ausgelesenen bezeichneten Entfernungsplan.

Das erfindungsgemäße Überwachungsverfahren umfaßt die folgenden Schritte: Speichern eines Bezugsüberwachungs- oder -monitorbilds eines designierten oder bezeichneten Überwachungsbereichs in einem Bezugsbildspeicher, Erzeugen eines Entfernungsplans des bezeichneten Überwachungsbereichs, wobei das Überwachungsbild des bezeichneten Überwachungsbereichs eine Anzahl von Blöcken umfaßt und der Entfernungsplan Entfernungsdaten von einem vorbestimmten Bezugspunkt zu den Blöcken entsprechenden Punkten aufweist, Erfassen oder Herausgreifen eines Objektbilds des sich bewegenden Objekts aus einem Überwachungsbild des bezeichneten Überwachungsbereichs und einem Bezugsüberwachungsbild sowie Bestimmen einer Entfernung vom Bezugspunkt zu dem sich bewegenden Objekt anhand des erfaßten Objektbilds und des Entfernungsplans.

Erfindungsgemäß braucht das Bild eines eindringenden Objekts, das in einem Vergleich mit dem Ausgangsbild erfaßt wird, lediglich mit einem Entfernungsplan verglichen zu werden, um damit Entfernungsdaten für ein sich bewegendes Objekt zu gewinnen. Wenn — genauer gesagt — ein Objekt in einen Überwachungsbereich eindringt, wird ein Bezugsüberwachungsbild teilweise abgeschirmt. Der durch das eindringende Objekt abgeschirmte Bezugsüberwachungsbildteil befindet sich dabei in einer vom eindringenden Objekt am geringsten entfernten Lage. Damit können Mindestentfernungsdaten von Entfernungsdaten, die aus dem Entfernungsplan in Pixels, in denen das Eindringobjektbild erfaßt wird, abgeleitet wurden, gewonnen werden. Die für die Überwachung nötigen Daten können somit wirksam und ohne die Notwendigkeit für komplizierte Bildverarbeitung gewonnen werden. Als Ergebnis kann eine sehr effektive oder zuverlässige Alarmauslösung realisiert werden.

Im folgenden sind bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild zur Darstellung der Anordnung einer Überwachungs- oder -vorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 ein Ablaufdiagramm zur Erläuterung der Arbeitsweise der Vorrichtung nach Fig. 1,

Fig. 3A bis 3F graphische Darstellungen zur Erläuterung der Arbeitsweise der Vorrichtung nach Fig. 1,

Fig. 4 ein Blockschaltbild einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 5 ein Ablaufdiagramm zur Erläuterung der Arbeitsweise der Ausführungsform nach Fig. 4 und

Fig. 6 ein Blockschaltbild einer dritten Ausführungsform der Erfindung.

Nachstehend ist eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Überwachungs- oder -vorrichtung anhand

von Fig. 1 beschrieben.

Gemäß Fig. 1 überblickt (views) eine Bildeingabeeinheit 2 einen vorbestimmten Überwachungsbereich, und sie nimmt in diesem Überwachungsbereich ein Bild auf. Die Bildeingabeeinheit 2 umfaßt z.B. eine einzige Fernsehkamera. Ein über die Bildeingabeeinheit 2 eingegebenes anfängliches oder Ausgangsbild, d.h. ein Bild das aufgenommen (sensed) und eingegeben wird, während sich im vorbestimmten Überwachungsbereich kein eindringendes Objekt befindet, wird nach Maßgabe eines ersten Speicherbefehls von einem Steuerteil 24 in einem Ausgangsbildspeicher 4 gespeichert und dann auf noch zu beschreibende Weise zur Feststellung oder Erfassung eines sich bewegenden Objekts benutzt. Sequentiell über die Bildeingabeeinheit 2 eingegebene Monitor- oder Überwachungsbilder werden nach Maßgabe eines zweiten Speicherbefehls vom Steuerteil 24 sequentiell in einem Überwachungsbildspeicher 10 gespeichert und zum Zwecke der Feststellung eines sich bewegenden Objekts mit dem Anfangs- oder Ausgangsbild verglichen.

Ein Bildprozessor 100 ist eine arithmetische Verarbeitungsvorrichtung, wie ein Mikroprozessor, und umfaßt einen Entfernungsplan-Erzeugungsteil 6, einen Detektorteil 12 für bewegliches Objekt, einen Entfernungsmeßteil 16, einen Objektgrößenmeßteil 18 und den Steuerteil 24. Letzterer liefert verschiedene Steuerbefehle oder -anweisungen zur Steuerung der Operationen der Gesamtvorrichtung. Der Entfernungsplanerzeugungsteil 6 erzeugt einen Entfernungsplan (distance map) auf der Grundlage des im Speicher 4 abgespeicherten Ausgangs-Überwachungsbilds nach Maßgabe eines Erzeugungsbefehls vom Steuerteil 24, und der so erzeugte Entfernungsplan wird im Entfernungsplanspeicher 8 abgespeichert. Der Objekt-Detektorteil 12 detektiert ein Objektbild aus dem im Speicher 4 gespeicherten Ausgangsbild und dem im Speicher 10 gespeicherten Überwachungsbild nach Maßgabe eines Objektdetektionsbefehls vom Steuerteil 24, und er speichert das detektierte Objektbild in einem Objekt-Bildspeicher 14 ab. Der Entfernungsmeßteil 16 mißt (detects) die Entfernung von einem vorbestimmten Bezugspunkt zum sich bewegenden Objekt auf der Grundlage des im Speicher 14 abgespeicherten Objektbilds und des im Speicher 8 abgespeicherten Entfernungsplans nach Maßgabe eines Entfernungsmeßbefehls vom Steuerteil 24. Der Objektgrößenmeßteil 18 erfaßt die Zahl der Blöcke des Objektbilds nach Maßgabe eines Zählerfassungsbefehls vom Steuerteil 24. Ein Alarmdetektor 20 enthält eine Bezugsblockzahltablelle 20-1 und erzeugt einen Alarmsteuer- oder -kontrollbefehl in Abhängigkeit von der erfaßten Zahl der Blöcke. Die Alarmeinheit 22 löst einen Alarm nach Maßgabe des Alarmkontrollbefehls aus.

Die Arbeitsweise der Anordnung nach Fig. 1 ist nachstehend anhand von Fig. 2 erläutert.

In einem Schritt 202 wird ein von der Bildeingabeeinheit 2 aufgenommenes Anfangs- oder Ausgangsbild des Überwachungsbereichs eingegeben und nach Maßgabe eines ersten Speicherbefehls vom Steuerteil 24 im Ausgangsbildspeicher 4 (ab)gespeichert. Der Entfernungsplan-Erzeugungsteil 6 unterteilt auf einen Erzeugungsbefehl vom Steuerteil 24 hin das im Speicher 4 gespeicherte Ausgangsbild in Blöcke und berechnet vorbestimmte Entfernungsdaten von einem vorbestimmten Bezugspunkt zu durch die Blöcke repräsentierten Punkten. Auf der Grundlage der für alle Blöcke ermittelten Entfernungsdaten wird ein Entfernungsplan erzeugt

oder aufgestellt, der im Entfernungsplanspeicher 8 (ab) gespeichert wird. Es ist zu beachten, daß jeder Block für ein Pixel (einen Bildpunkt) oder in Einheiten von mehreren Pixels definiert sein kann. Die vorbestimmte Referenz- oder Bezugsposition wird als z.B. eine Position bestimmt, an welcher die Bildeingabeeinheit 2 installiert ist. Die Entfernungsdaten können solche sein, die tatsächlich mittels einer Entfernungsmeßvorrichtung gemessen worden sind. Beispielsweise können die Entfernungsdaten durch Koordinatentransformation zwischen einer gegebenen Ebene in einem dreidimensionalen Raum des Überwachungsbereichs und einer Ebene als Überwachungsbild des Überwachungsbereichs gewonnen (obtained) werden.

Genauer gesagt: wenn Koordinaten auf der Ausgangsbildebene zu u und v , transformierte Koordinaten auf einer beliebigen Ebene im dreidimensionalen Raum zu x und y und Transformationsparameter zu K_1, K_2, \dots, K_8 vorausgesetzt werden, kann durch Auflösen der unten angegebenen Transformationsformeln bzw. -gleichungen für x und y eine Entfernung vom Koordinatenwert der Bezugsposition zu jedem Pixel berechnet werden.

$$u = \frac{K_1 + K_2x + K_3y}{1 + K_4x + K_5y}$$

$$v = \frac{K_6 + K_7x + K_8y}{1 + K_4x + K_5y}$$

Es ist zu beachten, daß die Transformationsparameter K_1, K_2, \dots, K_8 durch Vorgabe von x - und y -Koordinaten von beliebigen (oder willkürlichen) vier Punkten und von entsprechenden u - und v -Koordinaten spezifiziert oder bezeichnet werden können. Die Entfernungsrechnung erfolgt für typische Punkte, ohne die Entfernungen zu allen diesen Punkten zu berechnen, und Entfernungen für Punkte unter den typischen Punkten können durch Interpolieren berechnet werden.

Auf diese Weise wird ein in Fig. 3B dargestellter Entfernungsplan MAP für das Ausgangsbild 1 nach Fig. 3A durch Verarbeitung im Entfernungsplan-Erzeugungsteil 6 erzeugt und im Speicher 8 abgespeichert.

Wenn in einem Schritt 206 das aufgenommene (sensed) Überwachungsbild W nach Fig. 3C nach Maßgabe des zweiten Speicherbefehls vom Steuerteil 24 im Überwachungsbildspeicher 10 abgespeichert wird, führt der Objekt-Detektorteil 7 eine Differentialverarbeitung zwischen dem Überwachungsbild W und dem im Speicher 4 gespeicherten Ausgangsbild 1 nach Maßgabe des Objektdetektionsbefehls vom Steuerteil 24 durch, um im Schritt 208 ein im Ausgangsbild nicht enthaltenes Bild als Bild MOV des sich bewegenden Objekts zu erfassen. Genauer gesagt: Blöcke, die eine Änderung im Bild gegenüber dem Ausgangsbild 1 verursachen, werden ausgezogen (herausgegriffen), und eine Gruppe von Blöcken wird als ein Bild des in den vorbestimmten Überwachungsbereich eindringenden oder eintretenden, sich bewegenden Objekts erfaßt. Dieses, auf diese Weise erfaßte Objekt-Bild MOV wird im Speicher 14 für sich bewegendes Objekt abgespeichert.

In einem Schritt 210 bezieht sich der Entfernungsmeßteil 16 nach Maßgabe des Entfernungsmeßbefehls vom Steuerteil 24 auf den Entfernungsplanspeicher 6 für das in Fig. 3D dargestellte und im Speicher 14 gespeicherte Objektbild, und er ermittelt (obtains) die Entfernungsdaten von bzw. aus den Blöcken, in denen das sich

bewegende Objekt erfaßt bzw. festgestellt wird. Wenn z.B. das Objektbild MOV auf die in Fig. 3D gezeigte Weise gegenüber einer Anzahl von durch Segmentieren des Ausgangsbilds erhaltenen Blöcken ermittelt wird, werden für jeden Block erhaltene Entfernungsdaten aus dem Entfernungsplanspeicher 6 abgerufen. In diesem Fall werden die Entfernungsdaten, wie (6,5,5, - 4,4, - 3,3, - 2,2), erhalten.

Da die für die Blöcke, aus denen das sich bewegende Objekt erfaßt wird, gewonnenen Entfernungsdaten diejenigen des durch das sich bewegende Objekt abgeschirmten oder verdeckten Ausgangsbilds sind, d.h. da die Entfernungsdaten Daten des durch das sich bewegende Objekt abgeschirmten und am wenigstens weit von der augenblicklichen Position dieses Objekts entfernten Ausgangsbildabschnitts sind, ermittelt der Entfernungsmeßteil 16 daraus die Mindestabstandsdaten als die augenblickliche oder vorliegende Position, z.B. die Entfernungsdaten des sich bewegenden Objekts. Genauer gesagt: wenn dieses Objekt stets mit einer Bodenfläche (Straßen- oder Fahrbahnfläche o.dgl.) in Berührung steht, können die für einen Block, in welchem der unterste Bereich des Objektbilds MOV vorliegt, gewonnenen Daten als eine Position angesehen werden, an welcher sich das sich bewegende Objekt befindet. Wie erwähnt, wird bei dieser Vorrichtung der Abstand bzw. die Entfernung zu dem den vorbestimmten Überwachungsbereich betretenden, sich bewegenden Objekt gemessen. Der Objektgrößenmeßteil 18 mißt oder erfaßt einen Blockbereich des Objektbilds MOV, d.h. die Zahl von Blöcken. Die gemessene Entfernung und die Zahl der Blöcke werden zum Alarmdetektor 20 ausgegeben.

Die Größe des Objektbilds MOV ändert sich selbstverständlich in Abhängigkeit von der Entfernung zum sich bewegenden Objekt. Mit anderen Worten: ein an einer entfernten Stelle befindliches Objekt erscheint klein, und ein an einer lokalen bzw. nahen Stelle befindliches Objekt erscheint groß. Die Größe des sich bewegenden Objekts kann daher nicht lediglich auf der Grundlage der Größe des durch den Objektgrößenmeßteil 18 bestimmten Objektbilds MOV festgestellt werden. Auf der Grundlage der erfaßten Entfernungsdaten und der Zahl der Blöcke bestimmt daher der Alarmdetektor 20 in einem Schritt 212 auf die im folgenden beschriebene Weise, ob ein Alarm ausgelöst werden soll oder nicht. Fig. 3F enthält eine Bezugstabelle 26 zur Darstellung einer Alarmbestimmungsreferenz. Ein(e) Referenz oder Bezugsgröße für die Auslösung eines Alarms wird nach Maßgabe der Entfernungsdaten und der Blockzahl bestimmt. Die Bestimmungsreferenz gibt eine Beziehung zwischen einer Entfernung zu einem Bild eines bestimmten, sich bewegenden Objekts und seiner Größe für die Auslösung eines Alarms an, und sie wird durch Prüfung der Beziehung im voraus bestimmt. Gemäß Fig. 3F ist die Bestimmungsreferenz so gesetzt oder vorgegeben, daß ein Alarm dann ausgelöst wird, wenn die Größe des Bilds eines erfaßten Objekts in einer Position entsprechend dem Abstand (4) ermittelt wird, d.h. wenn die Blockzahl 66 übersteigt.

Wenn in einem Schritt 214 festgestellt oder bestimmt wird, daß die für das sich bewegende Objekt erfaßten Entfernungsdaten und die Blockzahl der Alarmbestimmungsreferenz nicht entsprechen, wird das Objekt als ein von dem zu überwachenden Objekt verschiedenes, eindringendes Objekt bestimmt, und der Programmfluß kehrt zum Schritt 206 zurück. Damit wird die nachfolgende Verarbeitung fortgesetzt.

Falls jedoch im Schritt 214 festgestellt wird, daß die Entfernungsdaten und die Blockzahl der Alarmbestimmungsreferenz entsprechen, wird der Alarmkontrollbefehl vom Alarmdetektor 20 zur Alarmeinheit 22 geliefert, und es wird eine erforderliche Funktion, z.B. Erzeugung eines Alarmtons, Einschalten einer Alarm- bzw. Warnlampe oder Alarmmeldung zu einer Überwachungszentrale eingeleitet.

Wie vorstehend beschrieben, wird bei Vorrichtung gemäß dieser Ausführungsform der Entfernungsplan auf der Grundlage des Anfangs- oder Ausgangsbilds (initial image) erzeugt. Wenn ein eindringendes Objekt bei einem Vergleich zwischen dem Ausgangsbild und dem Überwachungsbild festgestellt wird, können die Entfernungsdaten für dieses Objekt sehr einfach und wirksam durch Bezugnahme auf den Entfernungsplan ermittelt werden. Da somit nicht nur das Eindringen eines Objekts in den Überwachungsbereich, sondern auch die Entfernung (Position) zum eindringenden Objekt festgestellt werden kann, kann ein zweckmäßiger Alarm unter sehr effektiven oder zuverlässigen Überwachungsbedingungen ausgelöst werden. Da mit der Vorrichtung gemäß dieser Ausführungsform insbesondere die Größe des eindringenden Objekts ermittelt bzw. gemessen werden kann, kann ein Alarm sehr einfach (sicher) und effektiv ausgelöst werden. Da die Entfernungsdaten für das eindringende Objekt im Gegensatz zum bisherigen Gerät ohne die Notwendigkeit für eine komplizierte und umfangreiche (large-scale) Verarbeitung gewonnen werden können, kann der Aufbau der Vorrichtung unter beträchtlicher Kostensenkung erheblich vereinfacht sein.

Die Erfindung ist keineswegs auf die beschriebene Ausführungsform beschränkt. Beispielsweise können (die) Größe und Zahl der Blöcke für die Erzeugung bzw. Aufstellung des Entfernungsplans in Übereinstimmung mit den Spezifikationen einer Vorrichtung bestimmt werden. Eine Berechnungstechnik für Entfernungsdaten jedes Blocks im Entfernungsplan unterliegt keinen besonderen Einschränkungen. Der beschriebene Objektgrößenmeßteil kann entfallen, wenn ein Monitor- oder Überwachungssystem realisiert wird. Wenn weiterhin auf der Grundlage der in Übereinstimmung mit den sequentiell aufgenommenen Überwachungsbilder berechneten Entfernungsdaten zum sich bewegenden Objekt bestätigt wird, daß sich das eindringende Objekt allmählich entfernt, kann eine Alarmlöschsteuerung ausgeführt werden.

Im folgenden ist anhand von Fig. 4 eine zweite Ausführungsform der Erfindung beschrieben. Die in Fig. 4 dargestellte zweite Ausführungsform ist — wie sich aus Fig. 4 ergibt — ähnlich aufgebaut wie die erste Ausführungsform. Den bei der ersten Ausführungsform vorgesehenen Teilen entsprechende Teile der zweiten Ausführungsform sind daher mit den gleichen Bezugsziffern wie vorher bezeichnet und nicht mehr im einzelnen erläutert, vielmehr sind nachstehend nur die Unterschiede dazu beschrieben.

Ein Monitor- oder Überwachungsbild von der Eingabebeeinheit 2 wird nach Maßgabe eines ersten Speicherbefehls von einem Steuerteil 36 in einem Überwachungsbildspeicher 30 abgespeichert. Auf einen zweiten Speicherbefehl vom Steuerteil 36 hin wird das gespeicherte Überwachungsbild in einem Bezugsbildspeicher 4 gespeichert. Ein einen Zeitgeber 38 aufweisender Geschwindigkeitsdetektor 32 mißt eine Zeitspanne von der Eingabe vorhergehender Entfernungsdaten bis zur Eingabe augenblicklicher Entfernungsdaten. Der Detektor

32 mißt eine Geschwindigkeit gemäß den Entfernungsdaten von einem Entfernungsmeßteil 16 und den Zeitdaten vom Zeitgeber 38, und er gibt die ermittelten Geschwindigkeitsdaten zu einer Geschwindigkeitsanzeige 34 aus.

Die Arbeitsweise der zweiten Ausführungsform ist nachstehend anhand (des Ablaufdiagrammes) von Fig. 5 beschrieben.

Die Operation in Schritten 222–236 entspricht derjenigen gemäß den Schritten 202–216 gemäß Fig. 2. Bei einem negativen Ergebnis (NEIN) in Schritt 234, d.h. wenn bestimmt wird, daß ein Alarm nicht ausgelöst zu werden braucht, wird bestimmt, ob das Referenz- oder Bezugsbild aktualisiert werden soll oder nicht. Bei einem positiven Ergebnis (JA) in Schritt 237 wird das im Speicher 30 gespeicherte Überwachungsbild in einem Schritt 238 zum Speicher 4 übertragen. Bei einem negativen Ergebnis (NEIN) in Schritt 237 kehrt der Programmfluß zum Schritt 226 zurück. In einem Schritt 240 mißt der Geschwindigkeitsdetektor 32 eine Zeit(spanne) zwischen der Eingabe der vorherigen, in einem Register 32-1 gespeicherten Entfernungsdaten und der Eingabe der augenblicklichen Entfernungsdaten mittels des Zeitgebers 38 zwecks Bestimmung der Geschwindigkeit des sich bewegenden Objekts, und er veranlaßt die Anzeige der gemessenen Geschwindigkeit auf der Geschwindigkeitsanzeige 34. Anschließend werden der Zeitgeber 38 rückgesetzt und die augenblicklichen Entfernungsdaten als die vorhergehenden Entfernungsdaten im Register 32-1 gespeichert.

Bei der zweiten Ausführungsform können sowohl die Geschwindigkeit des sich bewegenden Objekts als auch die Entfernung zu diesem Objekt gemessen werden, wodurch eine noch effektivere Überwachungsoperation ermöglicht wird.

Nachstehend ist eine dritte Ausführungsform der Erfindung beschrieben, bei der es sich um eine für die Überwachung einer Anzahl von Verwaltungsbereichen geeignete Monitor- oder Überwachungs Vorrichtung handelt.

Die in Fig. 6 dargestellte dritte Ausführungsform besitzt einen ähnlichen Aufbau wie erste und zweite Ausführungsform. Die den vorher beschriebenen Teilen entsprechenden Teile sind daher mit den gleichen Bezugsziffern wie vorher bezeichnet und nicht mehr im einzelnen erläutert, vielmehr sind im folgenden nur die Unterschiede (zu erster und zweiter Ausführungsform) beschrieben.

Bei der dritten Ausführungsform ist die Zahl der Überwachungsbereiche zu 3 vorausgesetzt. Ein Bildspeicher 40 enthält drei Bezugsüberwachungsbild-Speicherbereiche 40-*i* (*i* = 1–3). Ein Entfernungsplanspeicher 44 weist drei Entfernungspläne (distance maps) 44-1 entsprechend den drei Überwachungsbereichen auf. Diese Entfernungspläne werden auf der Grundlage von in Bildspeicherbereichen 40-*i* gespeicherten Überwachungsbildern erzeugt oder aufgestellt. Weiterhin umfaßt ein Alarmdetektor 46 drei Referenz- oder Bezugstabellen 46-*i* entsprechend den drei Überwachungsbereichen. Ein durch die durch eine(n) Treiber(stufe) 48 angesteuerte Bildeingabeeinheit 2 zu überwachender Überwachungsbereich wird in Übereinstimmung mit einem Ansteuerbefehl von einem Steuerteil 42 gewählt.

Die dritte Ausführungsform arbeitet wie folgt: Die Bildeingabeeinheit 2 wird durch den Treiber 48 nach Maßgabe des Ansteuerbefehls vom Steuerteil 42 angesteuert, so daß sie den bezeichneten Überwachungsbereich (*i* = 1–3) überwacht und abtastet bzw. aufnimmt

(senses). Das aufgenommene Überwachungsbild wird im Speicher 30 abgespeichert. Anschließend erfolgt für den bezeichneten Überwachungsbereich *i* dieselbe Verarbeitung wie bei erster und zweiter Ausführungsform.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Überwachen eines sich bewegenden Objekts, gekennzeichnet durch eine Bildspeichereinheit (4) zum Speichern eines bezeichneten Referenz- oder Bezugsüberwachungsbilds eines bezeichneten Überwachungsbereichs oder zu überwachenden Bereichs, eine Entfernungsplan-Speichereinheit (8) zum Speichern eines bezeichneten Entfernungsplans, des bezeichneten Überwachungsbilds des bezeichneten Überwachungsbereichs, bestehend aus einer Anzahl von Blöcken, sowie des bezeichneten Entfernungsplans mit Entfernungsdaten (für die Entfernung) von einem vorbestimmten Bezugspunkt zu den Blöcken entsprechenden Punkten, eine Objektbild-Detektoreinheit (12) zum Erfassen oder Abnehmen eines Objektbilds des sich bewegenden Objekts aus einem Eingabeüberwachungsbild des bezeichneten Überwachungsbereichs sowie dem (des) in der Bildspeichereinheit (4) gespeicherten bezeichneten Bezugsüberwachungsbild(s) und eine Entfernungsmeßeinheit (16) zum Bestimmen einer Entfernung vom Bezugspunkt zum sich bewegenden Objekt aus dem erfaßten oder aufgenommenen Objektbild und dem aus der Entfernungsplan-Speichereinheit (8) ausgelesenen bezeichneten Entfernungsplan.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Entfernungsplan-Erzeugungseinheit (6) zum Erzeugen (Aufstellen) des bezeichneten Entfernungsplans aus dem bezeichneten Bezugsüberwachungsbild.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Entfernungsplan-Erzeugungseinheit (6) eine vorbestimmte Transformationsverarbeitung des bezeichneten Bezugsüberwachungsbilds zwecks Erzeugung des bezeichneten Entfernungsplans ausführt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Alarm(gabe)einrichtung (20, 22) zum selektiven Auslösen eines Alarms nach Maßgabe der durch die Entfernungsmeßeinheit (16) gemessenen Entfernung.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Größenmeßeinheit (18) zum Erfassen der Zahl der das erfaßte oder aufgenommene Objektbild bildenden Blöcke und eine Alarmeinrichtung (20, 22) zum Auslösen eines Alarms nach Maßgabe der durch die Entfernungsmeßeinheit (16) gemessenen Entfernung und der erfaßten Zahl von Blöcken.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Geschwindigkeitsmeßeinheit (32) zum Bestimmen einer Geschwindigkeit des Objekts nach Maßgabe einer vorher durch die Entfernungsmeßeinheit (16) gemessenen Entfernung, einer augenblicklich durch diese Einheit gemessenen Entfernung und einer Zeit(spanne) von der vorherigen Messung bis zur augenblicklichen Messung.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet

durch eine Einheit (30), die dann, wenn das Objektbild durch die Objektiv-Detektoreinheit (14) nicht aus dem Überwachungsbild erfaßt wird das Überwachungsbild als Bezugsüberwachungsbild in der Bildspeichereinheit (4) abgespeichert.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Überwachungsbereiche vorgesehen sind, die Bildspeichereinheit (4) eine Anzahl von Bezugsüberwachungsbildern der mehreren Überwachungsbereiche speichert und die Entfernungplan-Speichereinheit (8) mehrere, den mehreren Überwachungsbereichen entsprechende Entfernungspläne speichert und daß eine Bezeichnungseinheit (42) zum Bezeichnen oder Designieren eines der mehreren Überwachungsbereiche, eines der mehreren Bezugsüberwachungsbilder sowie eines der mehreren Entfernungspläne vorgesehen ist.

9. Verfahren zum Überwachen eines Bewegungszustands eines Objekts nach Maßgabe eines Entfernungsplans, dadurch gekennzeichnet, daß ein Referenz- oder Bezugsüberwachungsbild eines bezeichneten Überwachungsbereichs in einem Bildspeicher (ab)gespeichert wird, ein Objektbild des sich bewegenden Objekts auf der Grundlage des bezeichneten Überwachungsbereichs und des gespeicherten Bezugsüberwachungsbilds erfaßt oder aufgenommen wird, wobei das Überwachungsbild des bezeichneten Überwachungsbereichs eine Anzahl von Blöcken umfaßt, und

eine Entfernung von einem vorbestimmten Bezugspunkt zum sich bewegenden Objekt nach Maßgabe des erfaßten Objektbilds und des Entfernungsplans gemessen wird, wobei der Entfernungplan Entfernungsdaten (für eine Entfernung) vom vorbestimmten Bezugspunkt zu den Blöcken entsprechenden Punkten aufweist.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Entfernungplan auf der Grundlage des Bezugsüberwachungsbilds erzeugt (oder aufgestellt) wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Entfernungplan-Erzeugungsschritt der Entfernungplan durch Ausführung einer vorbestimmten Transformationsverarbeitung des Bezugsmonitorbilds erzeugt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Alarm selektiv nach Maßgabe der gemessenen Entfernung ausgelöst wird.

13. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl der das erfaßte oder aufgenommene Objektbild bildenden Blöcke bestimmt wird und ein Alarm nach Maßgabe der gemessenen Entfernung und der bestimmten Blockzahl ausgelöst wird.

3841387

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

38 41 387
G 01 P 13/00
8. Dezember 1988
22. Juni 1989

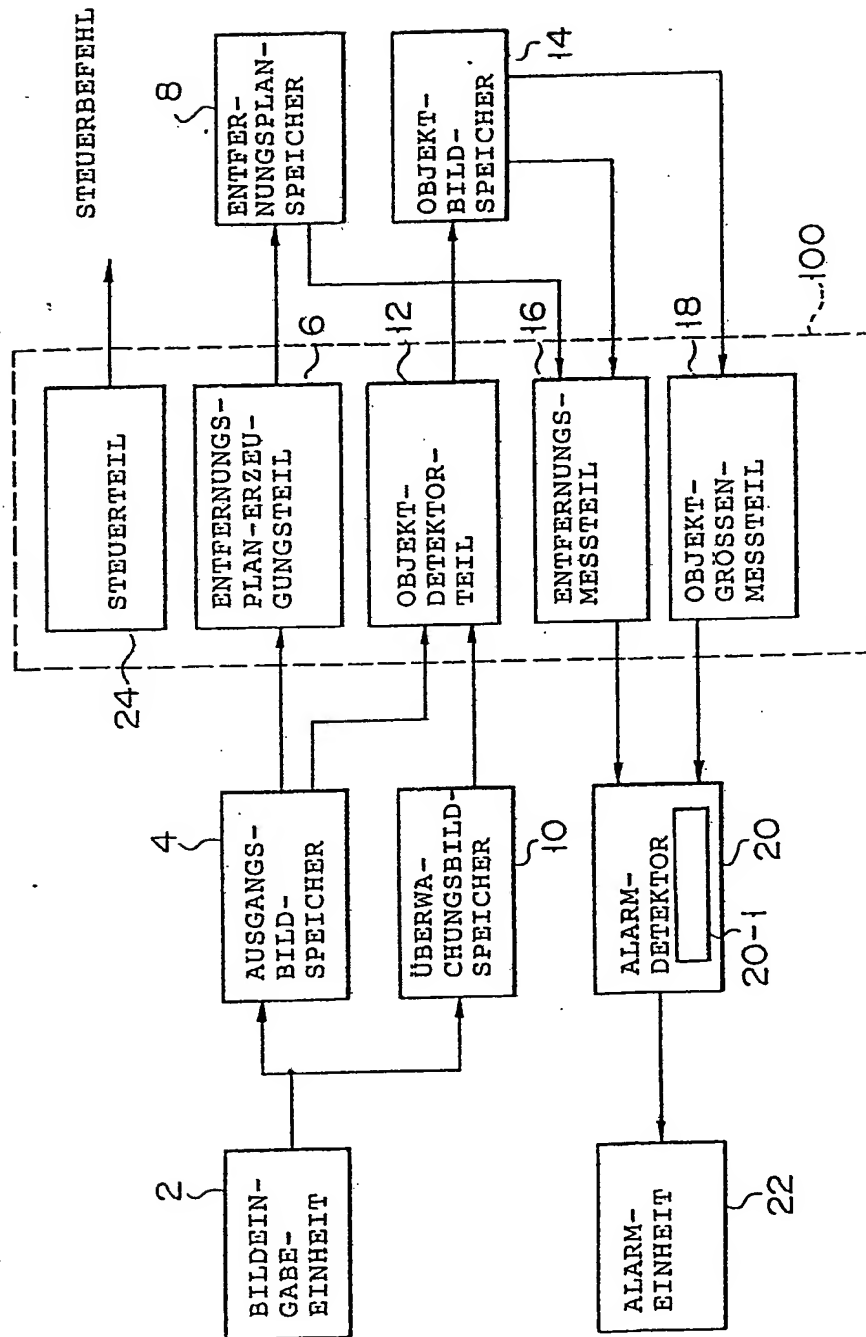


FIG. 1

3841387

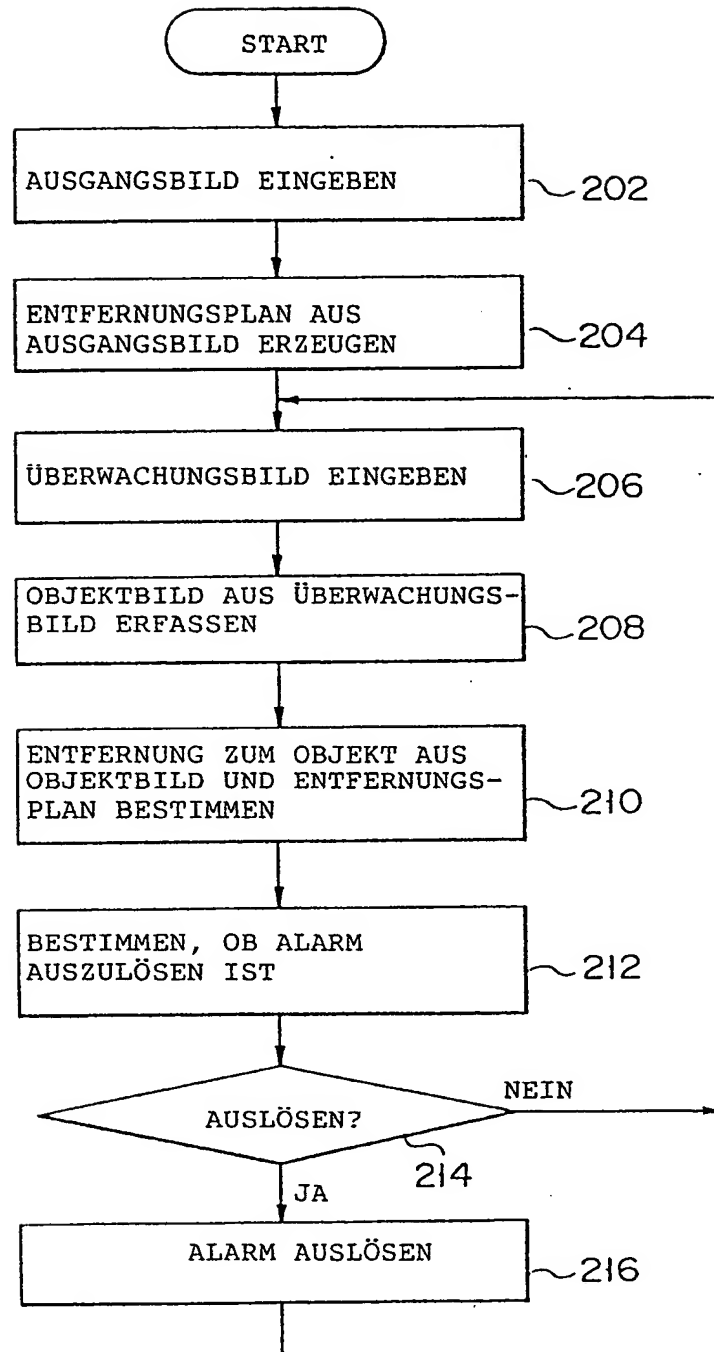


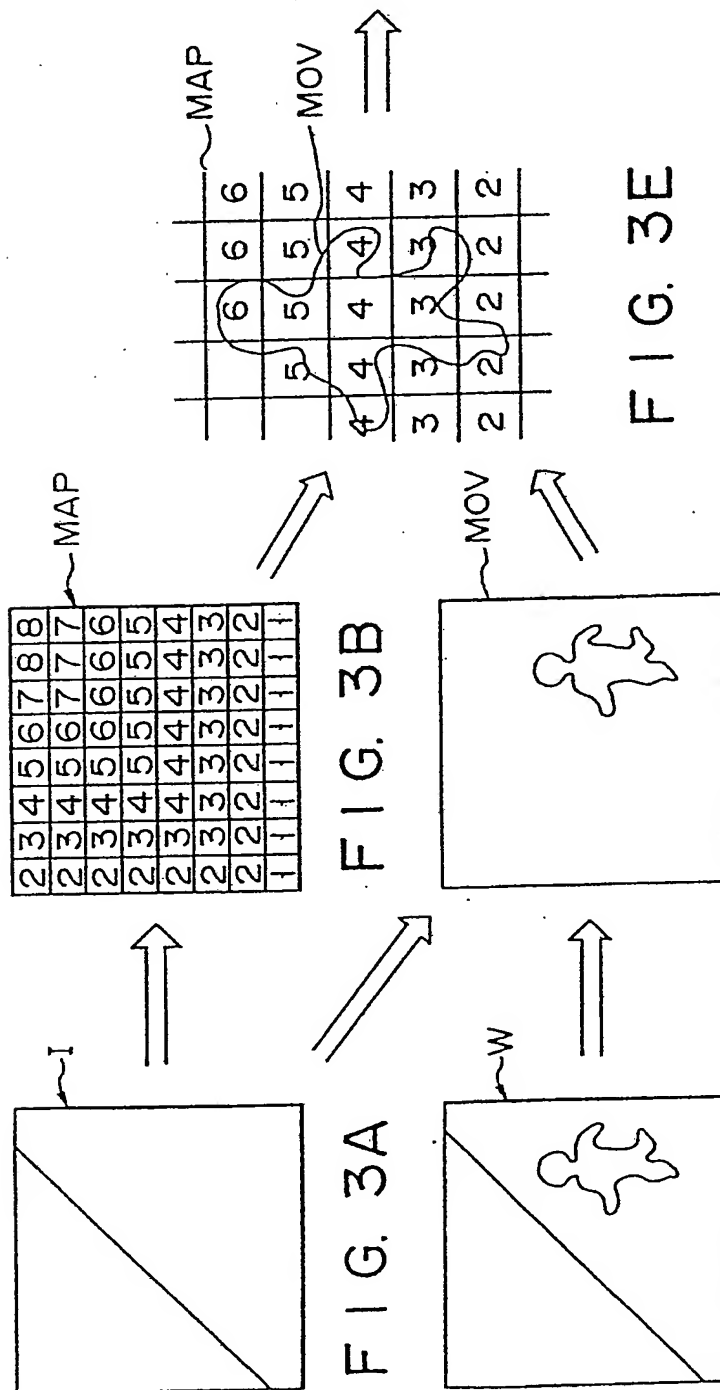
FIG. 2

3841387

27

ENTFER- NUNG	GRÖSSE
1	198
2	146
3	102
4	66
5	38
6	18
7	6
8	2

FIG. 3F



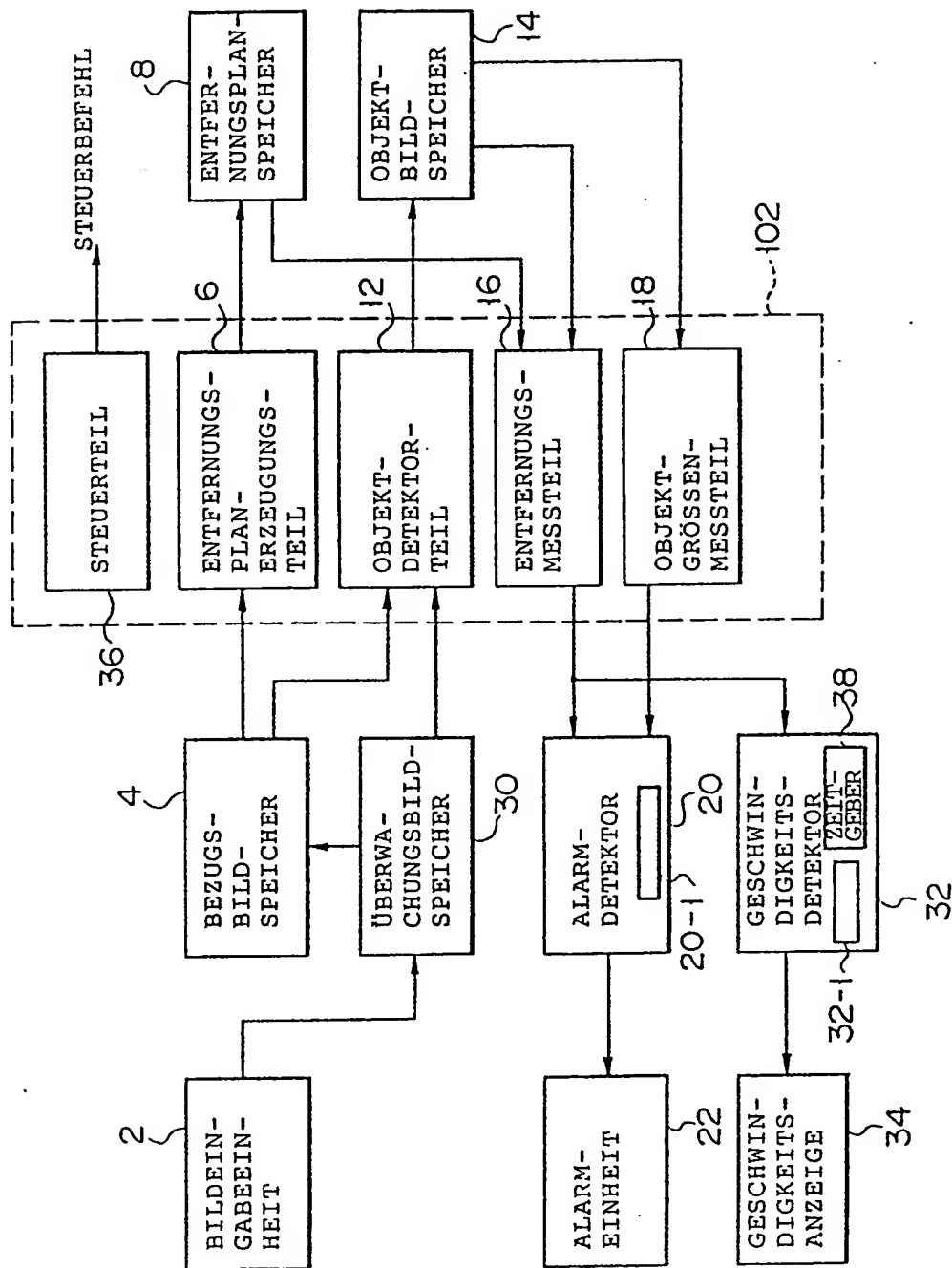


FIG. 4

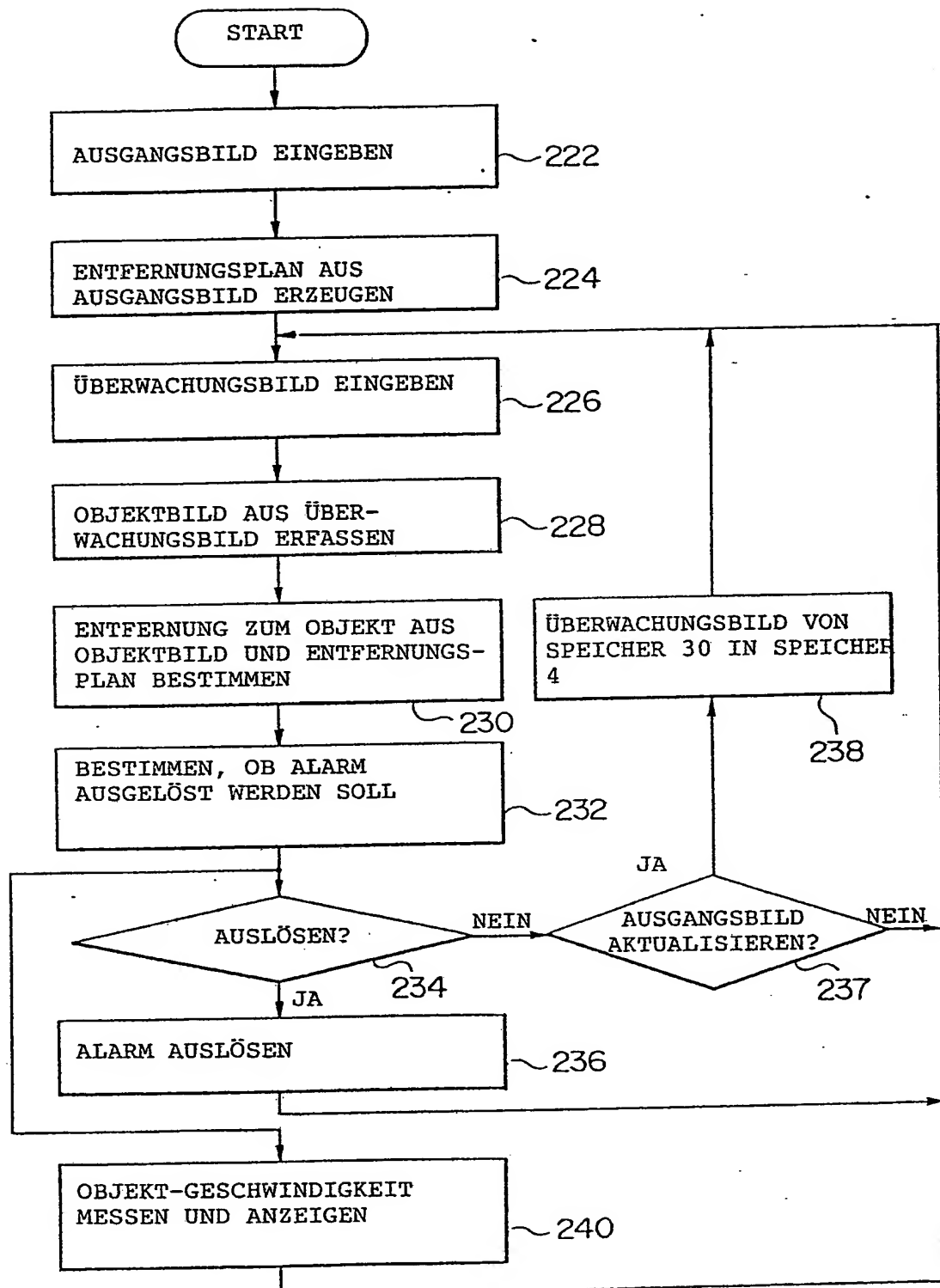


FIG. 5

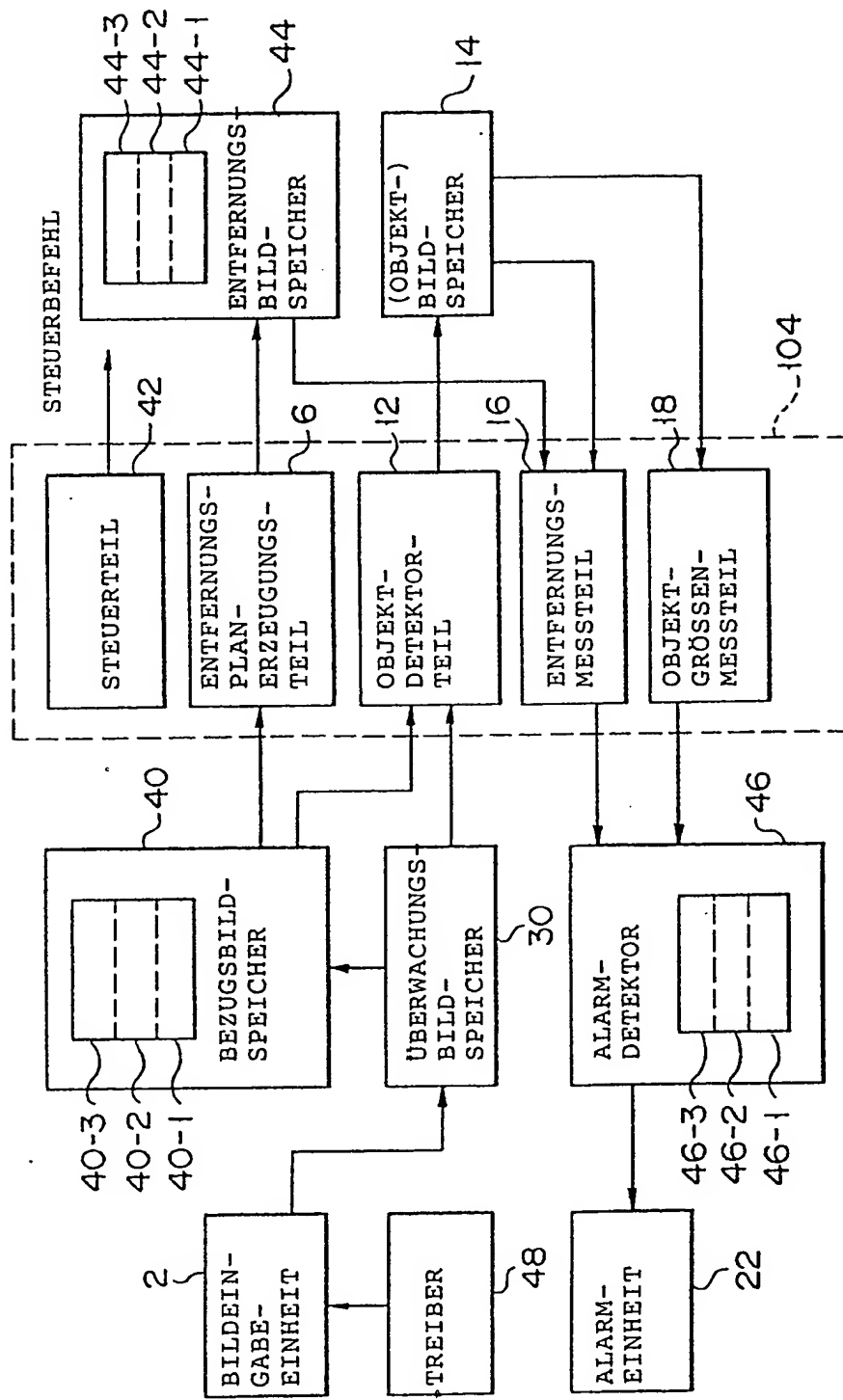


FIG. 6